

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-209283

(43)Date of publication of application : 26.07.1994

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04B 7/26

(21)Application number : 05-002304

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 11.01.1993

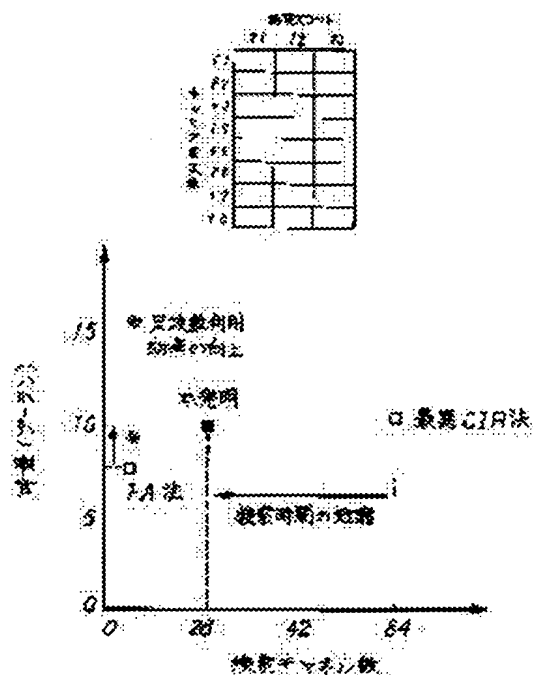
(72)Inventor : MIKI EISUKE  
HORIKAWA IZUMI

## (54) RADIO CHANNEL ASIGNING SYSTEM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the frequency utilization efficiency and to shorten time to be required for the retrieval of a free channel by retrieving all the channels of the slot on a time base and assigning the carrier of the lowest quality satisfying quality to a call.

**CONSTITUTION:** In the dynamic channel (DCA) of a TDMA radio communication, 8 plural carrier frequencies f1 to f8 perform a communication via the radio channel of the multicarrier TDMA of 3 plural time base slots T1 to T3. Arbitrary slots T1 to T3 are selected, all the corresponded channels f1 to f8 are retrieved and the carrier of the lowest quality of the carriers f1 to f8 satisfying quality is assigned to a call. At the time, when the carriers f1 to f8 satisfying quality do not exist, other slots are retrieved. By this slot unit processing, the frequency utilization efficiency can be improved because time to be required for the retrieval of a free channel is shortened as compared with the case where all the channels are processed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3057189

[Date of registration] 21.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-209283

(43)公開日 平成6年(1994)7月26日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 B 7/26

識別記号

1 0 9 N 7304-5K

1 1 0 A 7304-5K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-2304

(22)出願日 平成5年(1993)1月11日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 三木 英輔

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 堀川 泉

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 本間 崇

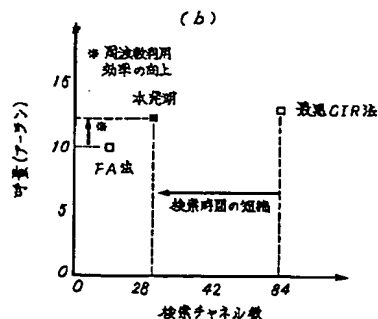
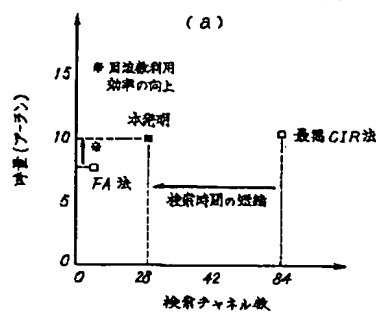
(54)【発明の名称】 無線チャネル割り当て方式

(57)【要約】

【目的】 TDMA無線通信のDCAにおける割り当てチャネル検索方法に関し、周波数の利用効率が高く、検索を要する時間の短縮が可能な無線チャネル割り当て方法の実現を目的とする。

【構成】 割り当てる無線チャネルの検索を、最初に検索する時間軸上のスロット位置をランダムに選択し、当該スロット位置のすべての周波数軸上でのキャリアのチャネル品質を測定し、1つ以上のキャリアが所要品質を満たす場合には、所要品質を満たすキャリアのうち最も品質レベルの低いキャリアを発生した呼に対して無線チャネルを割り当て、すべてのキャリアが所要品質を満たさない場合には、他のスロット位置においてキャリアの検索を行い、最初に所要品質を満たすキャリアを発生した呼に対して無線チャネルを割り当てるように構成する。

本発明の効果を説明する図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の基地局と、端末、および、基地局を中心に形成される無線ゾーンとから構成され、基地局と端末は、複数のキャリア周波数を複数の時間スロットに分割して使用するマルチキャリアTDMAの無線チャネルを介して通信を行い、

基地局と端末との通信に使用する無線チャネルの割り当ては、呼の発生に応じて基地局あるいは端末において全無線チャネルの中から所望の品質を満足するチャネルを選択することにより行う通信システムにおいて、

割り当てる無線チャネルの検索を、

最初に検索する時間軸上のスロット位置をランダムに選択し、当該スロット位置のすべての周波数軸上でのキャリアのチャネル品質を測定し、

当該スロットにおいて1つ以上のキャリアが所要品質を満たす場合には、所要品質を満たすキャリアのうち最も品質レベルの低いキャリアを発生した呼に対して無線チャネルを割り当て、

当該スロットのすべてのキャリアが所要品質を満たさない場合には、他のスロット位置においてキャリアの検索を行い、最初に所要品質を満たすキャリアを発生した呼に対して無線チャネルを割り当てることを特徴とする無線チャネル割り当て方式。

【請求項2】 複数の基地局と、端末、および基地局を中心に形成される無線ゾーンとから構成され、基地局と端末は、複数のキャリア周波数を複数の時間スロットに分割して使用するマルチキャリアTDMAの無線チャネルを介して通信を行い、

基地局と端末との通信に使用する無線チャネルの割り当てについては、呼の発生に応じて基地局あるいは端末において全無線チャネルの中から所望の品質を満足するチャネルを選択することにより行う通信システムにおいて、

割り当てる無線チャネルの検索を、最初に検索する周波数軸上のキャリアをランダムに選択し、当該キャリア上の総ての時間軸のスロット位置のチャネル品質を測定し、

当該キャリアにおいて1つ以上のスロットが所定品質を満たす場合には、所要品質を満たすスロットのうち最も品質レベルの低いスロットの呼に対して無線チャネルを割り当て、

当該キャリアの総てのスロットが所要品質を満たさない場合には、他のキャリアにおいてスロットの検索を行い、最初に所要品質を満たしたスロットの呼に対して無線チャネルを割り当てることを特徴とする無線チャネル割り当て方式

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、TDMA無線通信において、すべての無線チャネルの中から使用可能な空きチ

ャネルを、呼の発生に応じて割り当てるダイナミックチャネル割り当て(DCA)における、割り当てチャネル検索方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 通信の品質を規定するものとしては希望波対干渉波電力比(CIR)、希望波対雑音電力比(CNR)、ビットエラーレート(BER)等があるが、以下の説明においては品質としてCIRを用いる場合について述べる。品質がCIR以外で規定される場合も考え方は同様である。

【0003】 従来の技術としては、順番にチャネルを検索し、最初に所要CIRを満たしたものを割り当てるファーストアベイラブル(FA)法と、すべてのチャネルを検索して所要CIRを満たすもののうちCIRが最も低い(悪い)ものを割り当てる方法(最悪CIR法と呼ぶ)との2つの方法がある。

【0004】 以下にマルチキャリアTDMAの場合における上記各方法について説明する。説明においては、スロット数を3、キャリア数を8(無線チャネル数が24)とし、所要CIRを20dBとしている。

【0005】 図1はダイナミックチャネル割り当てについて説明する図であって、1a~1cは基地局、2a~2cは無線ゾーン、3a~3eは端末を表わしており、(a)はダイナミックチャネル割り当て(DCA: Dynamic Channel Assignment)により無線チャネルの割り当てを行う移動通信システムの構成を示している。各基地局1a~1cはシステムで使用されるチャネル(24チャネル: 3スロット×8キャリア(図1(b))の中から、呼の発生に応じて、CIR値が20dB以上の無線チャネルを選択して割り当てる。説明のため、無線チャネルには図2に示すように番号を付与する。CIR値が20dB以上の無線チャネルが1つもなければ、当該呼は呼損となる。

【0006】 今、基地局1aの無線ゾーン2aにおいて端末3eから呼が発生したとし、その時点における各無線チャネルのCIR値が図3に示すものであるとする。図3において無線チャネル番号5は端末3aとの通信に割り当てられているとする(このことは図3、図5~図10のチャネル番号5に相当する位置に3aと表示することにより示している)。

【0007】 基地局1aにおいては無線チャネル5(スロット1、キャリア5)が端末1aとの通信に使用されているため、基地局1aにおける無線送受信装置が1台の場合には、スロット1上の無線チャネルは端末3eに対して割り当てることはできないが、無線送受信装置を複数(キャリア数分)持つ場合には当該基地局で使用中のスロットかどうかは意識する必要はない。

【0008】 以降の説明においては無線送受信装置を複数(キャリア数分)持つものとする。なお、無線送受信装置を1台しか持たない場合については、当該基地局で

使用中のスロット以外について各方法を適用するものとすれば、同様の動作となる。

(1) ファーストアベイラブル (F A) 法を適用した場合

F A法においては検索の順番を図4に示すようにある方向に定めるが、使用する無線チャネルの偏りを避けるため検索を開始する無線チャネル (スロットおよびキャリア) をランダムに選ぶのが一般的である。検索開始チャネルが図2における無線チャネル番号1の場合と無線チャネル番号18の場合について説明する。

【0009】所要C I Rが20 dBであるため、検索開始チャネルが無線チャネル番号1の場合には、20 dB以上の最初のチャネルである無線チャネル7 (C I R値40 dB) が端末3 eに対して割り当てられる (図5)。また、検索開始チャネルが無線チャネル番号18の場合には、無線チャネル20 (C I R値25 dB) が端末3 eに対して割り当てられる (図6)。これらの図において、斜線を施した区画が割り当てられたチャネルを示している。これは図8においても同様である。

【0010】このようにF A法では所要C I Rを満たす無線チャネルの中から、ランダムに割り当てる無線チャネルが選ばれることとなる。一方、なるべく所要C I Rに近い (所要C I Rを満たす無線チャネルのうち) 無線チャネルを割り当てていく方が、システム全体で見た場合には同一チャネルを近い距離で繰り返して使用することになるため、周波数利用効率上が向上するため望ましい。

【0011】従って、F A法では周波数利用効率が低下するという好ましくない問題があった。

(2) 最悪C I R法を適用した場合

最悪C I R法はすべての無線チャネルを検索し、所要C I Rを満たす無線チャネルのうち最もC I R値が悪く無線チャネルを割り当てる方法である。無線チャネルのC I R値が図3に示すものの場合、無線チャネル番号11 (C I R値21 dB) が端末3 eに対して割り当てられる (図7)。

【0012】最悪C I R法によれば同一チャネルを近い距離で繰り返して使用することが可能となるため、F A法に比べて周波数利用効率を向上させることができる。しかしながら、全チャネルを検索する必要があるため割り当てチャネルの決定のための処理時間が問題となり、呼の発生から無線チャネルの割り当てまでの接続遅延時間が長くなるという好ましくない問題があった。

【0013】本発明は、周波数利用効率の向上が可能で、かつ、空きチャネル検索に要する時間の短縮が可能な、無線チャネル割り当て方法を提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば上述の課題は前記特許請求の範囲に記載した手段により達成され

る。

【0015】すなわち、請求項1の発明は、複数の基地局と、端末、および、基地局を中心に形成される無線ゾーンとから構成され、基地局と端末は、複数のキャリア周波数を複数の時間スロットに分割して使用するマルチキャリアT D M Aの無線チャネルを介して通信を行い、基地局と端末との通信に使用する無線チャネルの割り当てについては、呼の発生に応じて基地局あるいは端末において全無線チャネルの中から所望の品質を満足するチャネルを選択することにより行う通信システムにおいて、割り当てる無線チャネルの検索を、最初に検索する時間軸上のスロット位置をランダムに選択し、当該スロット位置のすべての周波数軸上でのキャリアに対してチャネル品質を測定し、当該スロットにおいて1つ以上のキャリアが所定の品質を満たす場合には、所定の品質を満たすキャリアのうち最も品質レベルの低いキャリアを発生した呼に対して無線チャネルを割り当て、当該スロットのすべてのキャリアが所定の品質を満たさない場合には、他のスロット位置においてキャリアの検索を行い、最初に所定の品質を満たすキャリアを発生した呼に対して無線チャネルを割り当てる無線チャネル割り当て方式である。

【0016】また請求項2の発明は、複数の基地局、端末、および基地局を中心に形成される無線ゾーンとから構成され、基地局と端末は、複数のキャリア周波数を複数の時間スロットに分割して使用するマルチキャリアT D M Aの無線チャネルを介して通信を行い、基地局と端末との通信に使用する無線チャネルの割り当てについては、呼の発生に応じて基地局あるいは端末において全無線チャネルの中から所望の品質を満足するチャネルを選択することにより行う通信システムにおいて、割り当てる無線チャネルの検索を、最初に検索する周波数軸上のキャリアをランダムに選択し、当該キャリア上の総ての時間軸のスロット位置のチャネル品質を測定し、当該キャリアにおいて1つ以上のスロットが所定の品質を満たす場合には、所定の品質を満たすスロットのうち最も品質レベルの低いスロットの呼に対して無線チャネルを割り当て、当該キャリアの総てのスロットが所定の品質を満たさない場合には、他のキャリアにおいてスロットの検索を行い、最初に所定の品質を満たしたスロットの呼に対して無線チャネルを割り当てる無線チャネル割り当て方式である。

【0017】

【作用】 本発明は、検索を開始したスロットにおいてはすべてのキャリアの品質 (従来の技術の説明においてはC I R値) を測定し、所定の品質を満たすチャネルがある場合には所定の品質を満たすチャネルのうち最も品質レベルの低いチャネルを割り当て、一方、検索を開始したスロットにおいて所定の品質を満たすチャネルがない場合には、次のスロットからはF A法で検索して、最初

に所定の品質を満たすチャネルを割り当てることを最も主要な特徴とするものであって、従来の技術とは、検索を開始したスロット以外のスロットの検索においてはFA法によりチャネルを検索する点異なるものである。

#### 【0018】

【実施例】本発明の実施例について以下の3つの例を用いて説明する。本項においても通信品質の規定はCIRで行うものとし、各基地局は複数（キャリア数分）の無線送受信装置を持つものとする。各基地局が無線送受信装置を1台しか持たない場合は、当該基地局において使用中のスロットを検索の対象外とすることで、以下に説明する手順を適用できる。

【0019】以下の説明では、最初に、各スロットに所要CIRを満足する無線チャネルが少なくとも1つは存在する場合について説明する。次に、あるスロットには所要CIRを満足する無線チャネルが存在しない場合について説明する。最後に、全無線チャネルが所要CIRを満足しない場合について説明する。

(1) 各スロットに所要CIRを満足する無線チャネルが少なくとも1つは存在する場合

図1(a)に示すシステムにおいて、端末3eにおいて呼が発生した場合に、割り当てる無線チャネルを基地局1aにおいて選択する。

【0020】端末3eにおいて呼が発生した時点における各無線チャネルのCIR値が図8に示すものの場合について説明する。まず、検索を開始するスロットをランダムに選び、そのスロットについては全キャリアについて所要CIRを満たす無線チャネルを検索する。今所要CIRを20dBとする。

【0021】所要CIRを満たす無線チャネルを図8において斜線を施して示している。この最初のスロットの選択法については、基地局において乱数を発生させ、各スロットが選択される確率が均等になるようにするのが代表的な方法である。検索開始スロットにおいて所要CIRを満たす無線チャネルが存在する場合には、その所要CIRを満たす無線チャネルのうちCIR値が最悪の無線チャネルを割り当てることとする。

【0022】各無線チャネルのCIR値が図3に示すものの場合、検索開始スロットが第1スロットであれば所要CIRを満足している無線チャネル7と無線チャネル8のうち、CIR値の悪い無線チャネル8が割り当てられる。同様に検索開始スロットが第2スロットの場合は無線チャネル11が、検索開始スロットが第3スロットの場合は無線チャネル22がそれぞれ割り当てられる。

【0023】最悪CIR法によれば、全無線チャネルを検索し、無線チャネル11（CIR値21dB）を割り当てて、このように1スロットのみについて全キャリア周波数を検索することによっても、所要CIRを満たす無線チャネルからCIR値が悪い無線チャネルを選択することが可能となる。すなわち同一無線チャネルの繰

り返し距離を短くすることが可能となり、周波数利用効率の向上が可能となる。また、無線チャネル検索に要する時間は最悪CIR法に比べ、1/3に低減することが可能となる。

(2) 或るスロットには所要CIRを満足する無線チャネルが存在しない場合

端末3eにおいて呼が発生した時点における各無線チャネルのCIR値が図9に示すものの場合について説明する。図9において所要CIRを満足する無線チャネルを斜線を施して示している。

【0024】検索開始スロットが第2スロットおよび第3スロットの場合は、それぞれのスロットに所要CIRを満足するチャネルが存在するため、それぞれのスロットの検索のみで割り当てチャネルを選択することができる。第2スロットから検索を開始した場合は無線チャネル11（CIR値21dB）が、第3スロットから検索を開始した場合は無線チャネル19（CIR値25dB）がそれぞれ割り当てられる。

【0025】検索開始スロットが第1スロットの場合には、第1スロット上のすべてのキャリアを検索しても所要CIRを満たす無線チャネルがないため、割り当て無線チャネルの選択ができない。この場合、次のスロット（第2スロット）の検索に移るが、検索開始スロット以外のスロットにおいては全キャリアを検索することはせずFA法により検索する。従って、図9の場合には第2スロット上で最初に所要CIRを満足する無線チャネル11（CIR値21dB）が選択される。

【0026】検索開始スロットはランダムに決められるので、使用中の無線チャネル数は各スロット間で平均化されていると考えてよい。従って、検索開始スロットにおいて割り当て可能チャネル（所要CIRを満足する無線チャネル）が存在しない場合には、他のスロットにおいても割り当て可能チャネルの数は少ないと考えられる。そのため、検索開始スロット以外のスロットにおいてはFA法で検索しても、所要CIRを満足する無線チャネルが存在する場合には最悪CIR法と同等の効果（同一無線チャネルを十分近い距離で繰り返し利用することによる周波数利用効率の向上）が得られる。

【0027】また、検索開始スロット以外においてFA法により検索することで、必ず全無線チャネルの測定を行っていた最悪CIR法に比べて、検索処理時間すなわち接続遅延時間の短縮が可能となる。

(3) 全無線チャネルが所要CIRを満足しない場合  
端末3eにおいて呼が発生した時点における各無線チャネルのCIR値が図10に示すものの場合について説明する。

【0028】この場合は所定CIRを満足する無線チャネルが存在しないため、検索開始スロットおよび他の2スロットについても全キャリアを検索し、割り当て可能チャネルなしと判断する。従って、端末3eにおいて発

生した呼に対しては、無線チャンネルが割り当てられないため、呼損となる。

【0029】FA法においても呼損となる場合には、すべての無線チャンネルを検索するので、本発明により処理時間が増加することはない。以上の説明では、タイムスロットを決めてから周波数をサーチして空きチャンネルを割り当てる方法について述べているが、本明細書「特許請求の範囲」の請求項2の発明のように最初に周波数を設定し、次にタイムスロットをサーチする構成を採った場合においても、同様の効果を得ることができる。

#### 【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては短い無線チャンネル検索時間で高い周波数利用効率が実現できる利点がある。

【0031】従来の方法と本発明の比較を計算機によってシミュレーションを行った結果を図11に示す。シミュレーションにおいてはスロット数が3でキャリア数が28の無線チャンネル（チャンネル数84）を図12に示すような正六角形ゾーンからなるエリアにおいて使用するとし、ゾーンあたりの呼量と呼損率の関係およびチャンネル割り当てに要する検索チャンネル数をFA法、最悪CIR法および本発明について求めた（図12で斜線を施したものはデータ取得セルを表している）。呼損率が3%および10%の場合の検索チャンネル数と呼量の関係を、図11(a)と図11(b)にそれぞれ示している。いずれの場合も、本発明によれば最悪CIR法とほぼ同等の高い周波数利用効率が、最悪CIR法の4割程度の検

索チャンネル数（検索時間）で実現されることがわかる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】ダイナミックチャンネル割り当てについて説明する図である。

【図2】無線チャンネルの番号を表す図である。

【図3】各無線チャンネルのCIR値を表す図である。

【図4】従来のFA法における無線チャンネルの検索順序を表す図である。

【図5】従来のFA法において検索開始チャンネルがチャンネル番号1の場合を表す図である。

【図6】従来のFA法で検索開始チャンネルがチャンネル番号18の場合を表す図である。

【図7】従来の網かけ最悪CIR法での割り当てチャンネルを表す図である。

【図8】所要のCIRを満足する無線チャンネルが存在する場合について説明する図である。

【図9】或るスロットには所要CIRを満足する無線チャンネルが存在しない場合を説明する図である。

【図10】全無線チャンネルが所要CIRを満足しない場合を説明する図である。

【図11】本発明の効果を説明する図である。

【図12】本発明の効果を確認する計算機シミュレーションのモデルを説明する図である。

#### 【符号の説明】

1a~1c 基地局  
2a~2c 無線ゾーン  
3a~3d 端末

【図2】

【図3】

【図9】

無線チャンネルの番号を表す図 各無線チャンネルのCIR値を表す図 或るスロットは所要CIRを満足する無線チャンネルが存在しない場合を説明する図

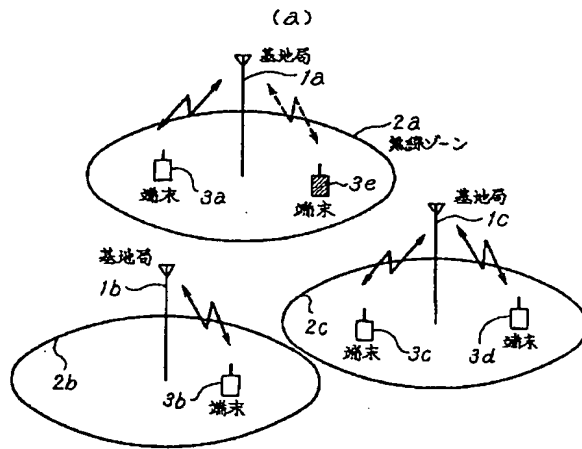
1	9	17
2	10	18
3	11	19
4	12	20
5	13	21
6	14	22
7	15	23
8	16	24

18	17	19
7	29	15
11	21	25
16	8	12
3a	10	15
14	37	24
40	27	36
24	5	43

18	17	19
7	19	15
11	21	25
16	8	12
3a	10	15
14	17	24
10	37	6
4	5	13

【図1】

ダイナミックチャネル割り当てについて説明する図



(b)

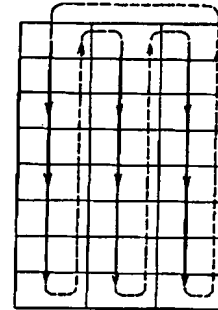
時間スロット

	T1	T2	T3
f1			
f2			
f3			
f4			
f5			
f6			
f7			
f8			

キャリア周波数

【図4】

従来のFA法の無線チャネルの検索順序を表す図



【図7】

従来の網かけ最悪CIR法での割り当てチャネルを表す図

18	17	19
7	29	15
11	21	25
16	8	12
3a	10	15
14	37	24
40	27	36
24	5	43

【図5】

従来のFA法で検索開始チャネルがチャネル番号1の場合を示す図

18	17	19
7	29	15
11	21	25
16	8	12
3a	10	15
14	37	24
40	27	36
24	5	43

【図6】

従来のFA法で検索開始チャネルがチャネル番号18の場合を示す図

18	17	19
7	29	15
11	21	12
16	8	25
3a	10	15
14	37	24
40	27	36
24	5	43



【図8】

所要のCIRを満足する無線チャネルが存在する場合について説明する図

18	17	19
7	29	15
11	21	25
16	8	12
3a	10	15
14	37	24
40	27	36
24	5	43

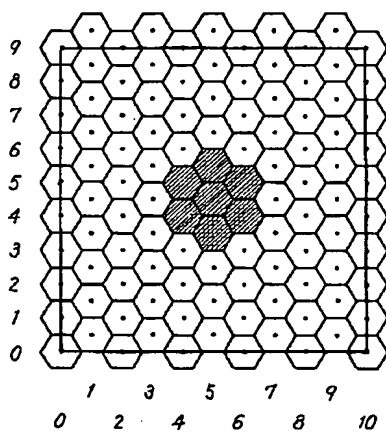
【図10】

全無線チャネルが所要CIRを満足しない場合を説明する図

18	17	19
7	19	15
11	11	5
16	8	12
3a	10	15
14	17	12
10	13	6
4	5	13

【図12】

本発明の効果を確かめる計算機シミュレーションのモデルを説明する図



【図11】

## 本発明の効果を説明する図

